



TUGAS AKHIR - SS 145561

PEMODELAN KASUS STROKE BERDASARKAN JENISNYA MENGUNAKAN ANALISIS REGRESI LOGISTIK BINER DI RUMAH SAKIT UMUM HAJI SURABAYA

Zaynita Asmi Aulia
NRP 1314 030 080

Dosen Pembimbing
Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si.

Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



TUGAS AKHIR - SS 145561

**PEMODELAN KASUS STROKE BERDASARKAN JENISNYA
MENGUNAKAN ANALISIS REGRESI LOGISTIK BINER
DI RUMAH SAKIT UMUM HAJI SURABAYA**

Zaynita Asmi Aulia
NRP 1314 030 080

Dosen Pembimbing
Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si.

Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



FINAL PROJECT - SS 145561

**MODEL-BUILDING OF STROKE BASED ON ITS TYPE BY
BINARY LOGISTIC REGRESSION ANALYSIS
IN HAJI HOSPITAL SURABAYA**

Zaynita Asmi Aulia
NRP 1314 030 080

Supervisor
Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si.

Statistics of Business Department
Faculty of Vocation
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMODELAN KASUS STROKE BERDASARKAN
JENISNYA MENGGUNAKAN ANALISIS REGRESI
LOGISTIK BINER DI RUMAH SAKIT UMUM Haji
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya pada
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ZAYNITA ASMI AULIA
NRP 1314 030 080

SURABAYA, 07 JULI 2017

Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir,

Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si
NIP. 19620603 198701 2 001

Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi ITS,

Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si
NIP. 19740328 199802 1 001



S

PEMODELAN KASUS STROKE BERDASARKAN JENISNYA MENGGUNAKAN ANALISIS REGRESI LOGISTIK BINER DI RUMAH SAKIT UMUM Haji SURABAYA

Nama : Zaynita Asmi Aulia
NRP : 1314030080
Departemen : Statistika Bisnis - Fakultas Vokasi ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si

ABSTRAK

Stroke terjadi karena otak tidak tersuplai oleh darah. Stroke dibedakan menjadi dua golongan besar yaitu stroke hemoragik yang artinya pecahnya cabang pembuluh darah di otak, sedangkan stroke iskemik adalah penyumbatan pada cabang pembuluh darah di otak. Kejadian stroke iskemik sekitar 80% dari seluruh total kasus stroke, sedangkan stroke hemoragik hanya sekitar 20% dari seluruh total kasus stroke. Stroke disebabkan oleh banyak faktor (multikausal) sehingga analisis yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor stroke berdasarkan jenisnya adalah regresi logistik biner. Regresi logistik biner adalah regresi nonlinier yang variabel responnya bersifat dikotomis, yaitu hanya mempunyai dua kemungkinan nilai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya stroke iskemik. Sumber data yang digunakan yaitu data sekunder yang diperoleh dari hasil rekam medis pasien stroke rawat inap di Rumah Sakit Umum Haji Surabaya periode Januari 2016 – Desember 2016. Pengambilan data dilakukan dengan cara sampling sebanyak 75 pasien. Variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis kelamin, usia, status hipertensi, status diabetes mellitus, status hiperkolesterol, riwayat stroke keluarga, indeks massa tubuh, dan status merokok. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa variabel atau faktor yang mempengaruhi stroke iskemik adalah jenis kelamin, usia, dan status hipertensi. Ketepatan model dalam mengklasifikasikan jenis stroke yaitu 76%.

Kata Kunci : Regresi Logistik Biner, Stroke Iskemik

Halaman ini sengaja dikosongkan

**MODEL-BUILDING OF STROKE BASED ON ITS TYPE
BY BINARY LOGISTIC REGRESSION ANALYSIS IN
HAJI HOSPITAL SURABAYA**

Name : Zaynita Asmi Aulia
NRP : 1314030080
Department : Statistics of Business - Faculty of
Vocation ITS
Supervisor : Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si

ABSTRACT

Stroke occurs since brain is not supplied by blood. Stroke is divided into two groups, they are hemorrhagic and ischemic. Hemorrhagic stroke is caused by brain aneurysm burst whereas ischemic stroke occurs when the brain is blocked by a blood clot. Ischemic strokes account for about 80% of all strokes while hemorrhagic strokes only for about 20% of all strokes. Stroke is caused by multicausal so the appropriate method to determine the factors of stroke based on its type is binary logistic regression. Binary logistic regression is nonlinear regression which response variable is dichotomous or taking on two possible values. This study is to determine the factors that risked ischemic stroke. This study uses secondary data which is acquired from medical record of stroke inpatient in Haji Hospital Surabaya on January 2016 – December 2016. Data were collected by sampling amount 75 inpatients. In this study the predictor variable are sex, age, hypertension status, diabetes mellitus status, hypercholesterolemia status, family stroke history, body-mass index, and smoke status. The conclusions of this study are the factors that risked ischemic stroke are sex, age, and hypertension status. The accuracy of model to classify stroke is 76%.

Keyword : Binary Logistic Regression, Ischemic Stroke

This page intentionally left blank

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga atas ijin-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“PEMODELAN KASUS STROKE BERDASARKAN JENISNYA MENGGUNAKAN ANALISIS REGRESI LOGISTIK BINER DI RUMAH SAKIT UMUM HAJI SURABAYA”**.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari banyak pihak yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun material. Ucapan terima kasih ditujukan kepada :

1. Ibu Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si selaku dosen pembimbing sekaligus Kepala Program Studi Diploma III Statistika Bisnis yang senantiasa membimbing, mengarahkan, serta memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
2. Ibu Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, MT selaku penguji dan validator yang telah memberikan kritik maupun saran demi menyempurnakan laporan tugas akhir penulis.
3. Ibu Mike Prastuti, S.Si, M.Si selaku penguji yang telah memberikan saran maupun kritik kepada penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir.
4. Bapak Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si selaku Kepala Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS.
5. Bapak Dr. Bambang Widjanarko Otok, M.Si selaku dosen wali selama 5 semester serta Bapak Dr. Brodjol Sutijo Suprih Ulama, M.Si selaku dosen wali pada semester 6 yang senantiasa membantu penulis baik dalam bidang akademik maupun non akademik.
6. Seluruh dosen dan karyawan Departemen Statistika Bisnis yang telah membantu dalam melaksanakan penelitian ini.
7. Ibu Winda Lusia, SE, M.Kes selaku dosen pembimbing lapangan sekaligus Ketua Sie Rekam Medik Rumah Sakit Umum Haji Surabaya.

8. Staff Sie Litbang dan Staff Sie Rekam Medik Rumah Sakit Umum Haji Surabaya yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini.
9. Orang tua tercinta, Bapak Joko Sukoyono dan Ibu Siti Munawaroh, kakak penulis Habib Puta Kurniawan, ST serta adik penulis Layinnan Afina Ahda Silmi yang selama ini senantiasa memberikan kritik maupun saran yang membangun, mendukung penulis selama perkuliahan.
10. PIONEER, Putri Handayani, Rossy Budhi Pratiwi, Ilma Tamarina Arba, Nisa Bella Yulda Sani, Eliya Ainul Farri, Ayu Febriana, Naurah Nadzifah, Nina Fanani, dan Hani Brilianti Rochmanto yang senantiasa memberikan semangat, berbagi suka duka, membantu sepenuh hati penulis selama perkuliahan hingga menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
11. Serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan maupun penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis masih menyadari masih banyak kekurangan dari laporan tugas akhir ini, baik materi maupun teknik penyajiannya, oleh karena itu kritik dan saran sangat diperlukan untuk perbaikan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada pihak yang membutuhkan, khususnya bagi penulis sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai.

Surabaya, 14 April 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Uji Independensi	5
2.2 Regresi Logistik Biner	6
2.3 Estimasi Parameter.....	6
2.4 Pengujian Parameter	10
2.4.1 Uji Serentak	10
2.4.2 Uji Parsial	10
2.5 Pengujian Kesesuaian Model	11
2.6 Analisis Ketepatan Klasifikasi Regresi Logistik Biner.....	12
2.7 <i>Odds Ratio</i>	12
2.8 Pengertian Stroke	13
2.9 Klasifikasi Stroke	14
2.10 Faktor Penyebab Stroke	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data.....	19
3.2 Variabel Penelitian.....	19
3.3 Struktur Data	21
3.4 Langkah Analisis.....	21
3.5 Diagram Alir	22

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Karakteristik Data Pasien Stroke di RSUD Haji Surabaya Periode Januari 2016 - Desember 2016.....	25
4.1.1	Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Jenis Kelamin.....	25
4.1.2	Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Status Hipertensi.....	25
4.1.3	Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Status Diabetes Mellitus	26
4.1.4	Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Status Hiperkolesterol	27
4.1.5	Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Riwayat Stroke Keluarga	27
4.1.6	Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan IMT	28
4.1.7	Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Status Merokok.....	28
4.2	Analisis Regresi Logistik Biner Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke	29
4.2.1	Pengujian Independensi Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke.....	29
4.2.2	Estimasi Parameter Regresi Logistik Biner Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke.....	30
4.2.3	Model Regresi Logistik Biner Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke	32
4.3	Pengujian Kesesuaian Model Regresi Logistik Biner Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke	33
4.4	Analisis Ketepatan Klasifikasi Model Regresi Logistik Binier Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke.....	34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	36

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Ketepatan Klasifikasi	12
Tabel 2.2 Klasifikasi Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi	16
Tabel 2.3 Klasifikasi Berat Badan Lebih dan Obesitas Berdasarkan IMT Menurut Kriteria Asia Pasifik	17
Tabel 3.1 Variabel Penelitian	19
Tabel 3.2 Struktur Data	23
Tabel 4.1 Tabel Kontingensi Berdasarkan Jenis Kelamin ..	25
Tabel 4.2 Tabel Kontingensi Berdasarkan Status Hipertensi	26
Tabel 4.3 Tabel Kontingensi Berdasarkan Status Diabetes Mellitus	26
Tabel 4.4 Tabel Kontingensi Berdasarkan Status Hiperkolesterol	27
Tabel 4.5 Tabel Kontingensi Berdasarkan Riwayat Stroke Keluarga	27
Tabel 4.6 Tabel Kontingensi Berdasarkan IMT	28
Tabel 4.7 Tabel Kontingensi Berdasarkan Status Merokok	28
Tabel 4.8 Pengujian Independensi	29
Tabel 4.9 Uji Signifikansi Parameter Secara Parsial	31
Tabel 4.10 <i>Odds Ratio</i>	32
Tabel 4.11 Klasifikasi Kasus Stroke	34

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Surat Ijin Pengambilan Data 39
Lampiran 2	Surat Pernyataan Keaslian Data..... 40
Lampiran 3	Data Pasien Stroke Rawat Inap RSUD Haji Surabaya Periode Januari - Desember 2016 41
Lampiran 4	Tabel Kontingensi Jenis Kelamin 43
Lampiran 5	Tabel Kontingensi Status Hipertensi 43
Lampiran 6	Tabel Kontingensi Status Diabetes Mellitus.... 43
Lampiran 7	Tabel Kontingensi Status Hiperkolesterol 44
Lampiran 8	Tabel Kontingensi Riwayat Stroke Keluarga .. 44
Lampiran 9	Tabel Kontingensi IMT 44
Lampiran 10	Tabel Kontingensi Status Merokok 44
Lampiran 11	Pengujian Independensi 45
Lampiran 12	Pengujian Parameter Secara Serentak..... 47
Lampiran 13	Pengujian Kesesuaian Model..... 47
Lampiran 14	Tabel Ketepatan Klasifikasi..... 48
Lampiran 15	Pengujian Paramater Secara Parsial..... 48

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Global status report on NCD World Health Organization (WHO) tahun 2010 melaporkan bahwa 60% penyebab kematian semua umur di dunia adalah karena Penyakit Tidak Menular atau biasa disingkat dengan PTM (Perdhaki, 2014). Di Indonesia, 10 penyakit yang menduduki peringkat teratas kasus terbanyak dan menimbulkan beban terbesar adalah PTM. Di antara kasus-kasus tersebut, antara lain stroke, jantung, kanker, dan diabetes. Di tahun 1990 penyakit stroke menempati urutan keempat, sedangkan jantung serta diabetes masing-masing di peringkat 13 dan 16. Perubahan peringkat PTM mulai terjadi di tahun 2010 dimana kasus stroke mencapai urutan pertama sebagai penyakit yang menimbulkan beban paling besar. Penyakit stroke disebagian besar rumah sakit cenderung meningkat dari tahun ke tahun dan selalu tetap menempati urutan teratas. (Beritasatu, 2015).

Stroke merupakan penyakit gangguan fungsional otak akut fokal maupun global akibat terhambatnya aliran darah ke otak karena perdarahan (stroke hemoragik) ataupun sumbatan (stroke iskemik) dengan gejala dan tanda sesuai bagian otak yang terkena yang dapat sembuh sempurna, sembuh dengan cacat, atau kematian. Stroke iskemik merupakan suatu penyakit yang diawali dengan terjadinya serangkaian perubahan dalam otak yang terserang menyebabkan penyumbatan pada arteri. Sedangkan stroke hemoragik merupakan penyakit gangguan fungsional otak akut fokal maupun global akibat terhambatnya aliran darah ke otak yang disebabkan oleh perdarahan suatu arteri serebralis. Darah yang keluar dari pembuluh darah dapat masuk ke dalam jaringan otak sehingga terjadi hematoma (Junaidi, 2011).

Menurut data Riset Kesehatan Dasar (2014), prevalensi stroke di Indonesia meningkat menjadi 12,1 per 1.000 penduduk, sedangkan di Jawa Timur meningkat menjadi 10,5 per 1000

penduduk. Menurut ahli neurologi Universitas Airlangga jumlah penderita stroke di Surabaya meningkat dari tahun ke tahun. Kejadian stroke iskemik sekitar 80% dari seluruh total kasus stroke, sedangkan kejadian stroke hemoragik hanya sekitar 20% dari seluruh total kasus stroke (Yayasan Stroke Indonesia, 2012). Pada penelitian yang berskala cukup besar yang dilakukan oleh survei ASNA (*Asean Neurologic Association*) di 28 rumah sakit seluruh Indonesia pada penderita stroke yang dirawat di rumah sakit, hasil penelitian menunjukkan bahwa penderita laki-laki lebih banyak daripada perempuan dengan profil usia dibawah 45 tahun sebesar 11,8%, usia 45-64 tahun sebesar 54,7% dan diatas usia 65 tahun sebanyak 33,5% (Usrin, 2013).

Beberapa penelitian lainnya yang berkaitan dengan stroke yaitu, perbedaan faktor resiko kejadian stroke iskemik dan hemoragik pada pasien stroke menggunakan analisis bivariat. Hasil analisis menunjukkan tidak ada perbedaan antara faktor resiko kejadian stroke iskemik maupun hemoragik, namun ditemukan bahwa orang yang menderita stroke iskemik cenderung memiliki proporsi yang lebih tinggi pada tiap faktor-faktor resiko yaitu umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, status merokok, status hipertensi, dan diabetes mellitus (Pane & Bantas, 2012). Menurut Marliana (2012) pada faktor resiko yang sering ditemui pada penderita stroke iskemik adalah hipertensi. Menurut Florence dkk (2015) variabel yang berhubungan signifikan dengan stroke iskemik adalah total kolesterol. Sedangkan menurut Usrin (2013), variabel hipertensi, diabetes mellitus, dan hiperkolesterolemia merupakan faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kejadian stroke iskemik.

Peneliti tertarik untuk membahas lebih lanjut dimana analisis yang sesuai untuk memodelkan kasus jenis stroke berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya adalah regresi logistik biner. Regresi logistik biner adalah suatu analisis regresi yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara variabel respon (*outcome atau dependent*) dengan sekumpulan variabel prediktor (*explanatory atau independent*), dimana variabel respon

bersifat dikotomus. Variabel dikotomus adalah variabel yang hanya mempunyai dua kemungkinan nilai (Agresti, 2007).

Variabel yang digunakan adalah status jenis stroke pasien yang dikoding menjadi satu untuk hemoragik dan dua untuk iskemik. Sedangkan faktor-faktor yang diprediksi mempengaruhi jenis stroke yaitu jenis kelamin, usia, status hipertensi, status diabetes mellitus, status hiperkolesterol, riwayat keluarga, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan status merokok. Studi kasus yang digunakan yaitu pada Rumah Sakit Umum (RSU) Haji Surabaya periode Januari sampai dengan Desember 2016. RSU Haji Surabaya adalah salah satu rumah sakit di Surabaya yang menyediakan fasilitas *Medical Check Up* (MCU) Resiko Stroke. Analisis regresi logistik biner pada penelitian ini berguna untuk mengetahui faktor-faktor stroke iskemik. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jenis stroke dapat dijadikan bahan evaluasi untuk menindak lanjuti kasus stroke utamanya stroke iskemik di RSU Haji Surabaya. Selain itu dengan mengetahui faktor-faktor maupun gejala yang ditunjukkan oleh pasien stroke iskemik, maka diharapkan kasus stroke dapat ditekan khususnya stroke iskemik.

1.2 Rumusan Masalah

Sekitar 80% penyakit stroke yang terjadi disebabkan oleh stroke iskemik (penyumbatan) dan sisanya disebabkan oleh stroke hemoragik (perdarahan). Stroke disebabkan oleh banyak faktor (multikausal) sehingga upaya pencegahan merupakan salah satu cara yang paling efektif dan efisien untuk mengurangi angka kejadian stroke. Oleh karena itu permasalahan yang dibahas pada penelitian ini adalah faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kejadian stroke iskemik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai berdasarkan permasalahan dalam penelitian ini adalah menentukan faktor resiko stroke iskemik.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian kasus stroke adalah sebagai berikut.

1. Memberikan informasi kepada tim medis untuk segera menangani pasien stroke dengan memperhatikan faktor resiko yang signifikan guna menekan peluang pasien mengalami serangan stroke berulang.
2. Memberikan informasi kepada pembaca yang memiliki faktor resiko stroke untuk lebih memperhatikan kesehatan guna mencegah terjadinya stroke.

1.5 Batasan Masalah

Obyek penelitian ini adalah pasien stroke rawat inap yang tercatat di rekam medis RSU Haji Surabaya periode Januari sampai dengan Desember 2016.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uji Independensi

Uji Independensi digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih variabel. Statistik uji ditunjukkan pada Persamaan 2.1 dengan hipotesis sebagai berikut.

Hipotesis

$H_0 : \pi_{ij} = \pi_i \cdot \pi_j$ (tidak ada hubungan antara variabel satu dengan variabel lainnya)

$H_1 : \pi_{ij} \neq \pi_i \cdot \pi_j$ (ada hubungan antara variabel satu dengan variabel lainnya) dimana $i=1,2,...,I$ dan $j=1,2,...,J$.

Uji Statistik :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(o_{ij} - \mu_{ij})^2}{\mu_{ij}} \quad (2.1)$$

dimana o_{ij} adalah nilai observasi pada basis variabel prediktor kategori ke- i , dan kolom variabel respon kategori ke- j , sedangkan μ_{ij} menunjukkan nilai ekspektasi baris ke- i , dan kolom ke- k sesuai Persamaan 2.2

$$\mu_{ij} = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n} \quad (2.2)$$

$n_{i.}$ menunjukkan jumlah pengamatan pada baris ke- i , $n_{.j}$ menunjukkan jumlah pengamatan pada kolom ke- j , sedangkan n menunjukkan jumlah pengamatan keseluruhan.

Nilai χ^2 dibandingkan dengan nilai tabel $\chi^2_{\alpha, (I-1)(J-1)}$.

Apabila nilai χ^2 lebih besar daripada nilai $\chi^2_{\alpha, (I-1)(J-1)}$ maka dapat diambil keputusan menolak H_0 dengan kata lain terdapat hubungan antara variabel pertama dan variabel lainnya (Agresti, 2007).

2.2 Regresi Logistik Biner

Regresi logistik biner merupakan perkembangan dari sebuah interpretasi koefisien regresi logistik dengan situasi dimana variabel respon (Y) adalah variabel kualitatif yang mempunyai skala nominal dan dikotomus. Variabel respon (Y) dikategorikan sama dengan nol atau satu. Dalam keadaan demikian, variabel Y mengikuti distribusi Bernoulli. Distribusi Bernoulli adalah distribusi dari peubah acak yang hanya mempunyai dua kategori, misal sukses atau gagal. Fungsi distribusi Bernoulli untuk setiap observasi ditunjukkan pada Persamaan 2.3

$$f(y) = \pi(x)^y (1 - \pi(x))^{1-y}, \quad y = 0, 1 \quad (2.3)$$

Sehingga apabila pada Persamaan 2.3 $y = 0$ maka $f(y) = 1 - \pi(x)$ dan jika $y = 1$ maka $f(y) = \pi(x)$. Menurut Hosmer dan Lameshow (2000), model regresi logistik biner ditunjukkan pada Persamaan 2.4

$$g(x) = \ln \left[\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right] = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p \quad (2.4)$$

Dimana p adalah banyaknya variabel prediktor. Fungsi $\pi(x)$ merupakan fungsi non linier sehingga perlu dilakukan transformasi logit agar dapat dilihat hubungan antara variabel respon (Y) dengan variabel prediktornya (X). Bentuk logit dari $\pi(x)$ yang merupakan model spesifik regresi logistik biner ditunjukkan pada Persamaan 2.5

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)} \quad (2.5)$$

2.3 Estimasi Parameter

Sampel dari observasi n independen (\underline{x}_i, y_i) dimana $i = 1, 2, \dots, n$ dan y_i adalah nilai variabel respon dikotomus dimana variabel prediktor berupa vektor $\underline{x}' = [x_1, x_2, \dots, x_n]$. Parameter yang akan diestimasi dalam model berbentuk vektor $\underline{\beta}' = [\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p]$. Pada regresi linier, metode yang paling sering

digunakan untuk mengestimasi parameter yang tidak diketahui adalah *least squares*. Metode ini akan meminimumkan jumlah kuadrat residual. Metode ini akan menghasilkan estimasi yang valid apabila digunakan pada data dengan asumsi identik, independen, dan distribusi normal (IIDN) yang terpenuhi. Sebaliknya metode ini akan menghasilkan estimator yang bias jika diaplikasikan pada variabel respon yang bersifat dikotomis, sehingga metode yang digunakan untuk memodelkan variabel respon yang bersifat nominal dan dikotomis adalah *maximum likelihood* (Hosmer & Lameshow, 2000).

Metode *maximum likelihood* akan memberikan pendekatan estimasi parameter pada model regresi logistik dimana fungsi *likelihood* adalah fungsi peluang pengamatan untuk memperoleh estimasi parameter yang tidak diketahui. Estimasi parameter didapatkan dengan memaksimalkan fungsi *likelihood* yang dikembangkan mengikuti teori *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Menurut Hosmer dan Lameshow (2002), fungsi *likelihood* yang diperoleh dari gabungan fungsi distribusi masing-masing pasangan pengamatan sesuai Persamaan 2.6

$$l(\underline{\beta}) = \prod_{i=1}^n \pi(x_i)^{y_i} \{1 - \pi(x_i)\}^{1-y_i} \quad (2.6)$$

Secara matematis lebih mudah untuk memaksimumkan \ln *likelihood* yang didefinisikan pada Persamaan 2.7

$$L(\underline{\beta}) = \ln[l(\underline{\beta})] = \sum_{j=1}^p \left[\sum_{i=1}^n y_i x_{ij} \right] \beta_j - n \sum_{i=1}^n \ln \left[1 + \exp \left(\sum_{j=0}^p \beta_j x_{ij} \right) \right] \quad (2.7)$$

Kemudian Persamaan 2.7 diturunkan terhadap β_j , sehingga diperoleh Persamaan 2.8

$$\frac{\partial L(\underline{\beta})}{\partial \beta_j} = \sum_{i=1}^n x_{ij} [y_i - \hat{\pi}(x_i)] = 0 \quad (2.8)$$

dimana $\hat{\pi}(x_i) = \frac{\exp \left(\sum_{j=0}^p \beta_j x_{ij} \right)}{1 + \exp \left(\sum_{j=0}^p \beta_j x_{ij} \right)}$. Estimasi varians dan kovarians

dari estimasi koefisien parameter dikembangkan dengan

mengikuti teori MLE. Teori ini menyatakan bahwa estimasi varians dan kovarians diperoleh dari turunan kedua fungsi *Likelihood*. Turunan kedua fungsi *likelihood* ditunjukkan pada Persamaan 2.9 dan Persamaan 2.10

$$\frac{\partial^2 L(\underline{\beta})}{\partial \beta_j \partial \beta_l} = \sum_{i=1}^n x_{ij} x_{il} \pi(x_i) [1 - \pi(x_i)] \quad (2.9)$$

$$\frac{\partial^2 L(\underline{\beta})}{\partial (\beta_j)^2} = \sum_{i=1}^n (x_{ij})^2 \pi(x_i) [1 - \pi(x_i)] \quad (2.10)$$

dimana $j, l = 0, 1, 2, \dots, p$ dan $j \neq l$. Matriks Hessian yaitu matriks varians kovarians yang dibentuk berdasarkan Persamaan 2.9 dan 2.10. Matriks Hessian ditunjukkan pada Persamaan 2.11

$$\underline{H} = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 \ln L(\underline{\beta})}{\partial \beta_0} & \frac{\partial^2 \ln L(\underline{\beta})}{\partial \beta_0 \partial \beta_1} & \dots & \frac{\partial^2 \ln L(\underline{\beta})}{\partial \beta_0 \partial \beta_p} \\ \frac{\partial^2 \ln L(\underline{\beta})}{\partial \beta_1} & \dots & \dots & \frac{\partial^2 \ln L(\underline{\beta})}{\partial \beta_1 \partial \beta_p} \\ & & \ddots & \vdots \\ \text{simetris} & & & \frac{\partial^2 \ln L(\underline{\beta})}{\partial \beta_p} \end{bmatrix} \quad (2.11)$$

Persamaan 2.10 merupakan elemen diagonal dari matriks Hessian yang disebut dengan $Var(\hat{\beta}_j)$. Estimasi standar *error* dari $\hat{\beta}_j$ didapatkan melalui hasil akar kuadrat dari $Var(\hat{\beta}_j)$ yang disebut dengan $SE(\hat{\beta}_j)$ dimana j berjalan dari $0, 1, 2, \dots, p$.

Pada Persamaan 2.8 sering diperoleh hasil yang implisit sehingga dilakukan metode iterasi *Newton Raphson*. Algoritma iterasi *Newton Raphson* adalah sebagai berikut.

1. Menentukan nilai taksiran awal parameter yang diperoleh dari metode *Ordinary Least Square* (OLS), yaitu

$$\underline{\hat{\beta}}^{(0)} = (\underline{X}' \underline{X})^{-1} \underline{X}' \underline{Y}$$

diketahui bahwa $\underline{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & \cdots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix}$ sedangkan

$$\underline{Y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}$$

2. Membentuk vektor gradient $\underline{u}^{(t)}$

$$\underline{u}^{(t)} = \left(\frac{\partial L(\underline{\beta})}{\partial \beta_0}, \frac{\partial L(\underline{\beta})}{\partial \beta_1}, \dots, \frac{\partial L(\underline{\beta})}{\partial \beta_j}, \dots, \frac{\partial L(\underline{\beta})}{\partial \beta_p} \right)$$
 dimana t adalah banyaknya iterasi *Newton Rhapsion* yang terjadi ($t=0,1,2,\dots$) dan p adalah banyaknya variabel prediktor.
3. Membentuk matriks Hessian pada Persamaan 2.11.
4. Mensubstitusikan nilai $\underline{\beta}^{(0)}$ ke vektor \underline{u} dan matriks \underline{H} sehingga didapatkan vektor $\underline{u}^{(t)}(\underline{\beta}^{(0)})$ dan $\underline{H}^{(t)}(\underline{\beta}^{(0)})$
5. Mulai dari $t = 0$ dilakukan iterasi dengan persamaan

$$\underline{\beta}^{(t+1)} = \underline{\beta}^{(t)} - \left(\underline{H}^{(t)}(\underline{\beta}^{(t)}) \right)^{-1} \underline{u}^{(t)}(\underline{\beta}^{(t)})$$
 dimana nilai $\underline{\beta}^{(t)}$ adalah parameter yang konvergen pada iterasi ke- t .
6. Melakukan kembali langkah ke-5 apabila belum didapatkan penaksir parameter yang konvergen sampai iterasi ke $t=t+1$. Iterasi berhenti jika $\|\underline{\beta}^{(t+1)} - \underline{\beta}^{(t)}\| \leq \varepsilon$. Hasil penaksiran parameter yang diperoleh yaitu $\underline{\beta}^{(t+1)}$ yaitu pada iterasi paling akhir.

2.4 Pengujian Parameter

Pengujian signifikansi koefisien β dari model yang telah diperoleh yaitu dengan melakukan uji serentak guna mengetahui adakah parameter yang signifikan terhadap variabel respon dan uji individu untuk mengetahui parameter apa saja yang signifikan terhadap variabel respon. Pengujian serentak dan individu yang lebih lengkap adalah sebagai berikut.

2.4.1 Uji Serentak

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah model telah tepat atau signifikan, selain itu untuk memeriksa kemaknaan koefisien β secara keseluruhan dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_j = \dots \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0, \text{ dimana } j = 1, 2, \dots, p$$

Statistik ujinya ditunjukkan pada Persamaan 2.12

$$G^2 = -2 \ln \left[\frac{\left(\frac{n_1}{n} \right)^{n_1} \left(\frac{n_0}{n} \right)^{n_0}}{\prod_{i=1}^n \hat{\pi}_i^{y_i} (1 - \hat{\pi}_i)^{(1-y_i)}} \right] \quad (2.12)$$

dengan n_1 adalah banyaknya pengamatan yang dikatakan sukses (y_i) sedangkan n_0 adalah banyaknya pengamatan yang dikatakan tidak sukses ($1-y_i$). Penjumlahan dari n_0 dan n_1 disebut n . H_0

ditolak jika $G^2 > \chi^2_{\alpha, db}$ dengan derajat bebas $db = \sum_{j=1}^p k_j - 1$

dimana k_j adalah banyaknya kategori pada variabel prediktor ke- j .

2.4.2 Uji Parsial

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui signifikasnsi parameter β terhadap variabel respon secara individu. Pengujian signifikansi parameter β ini menggunakan uji *Wald* dengan hipotesis sebagai berikut

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0, \text{ dimana } j = 1, 2, \dots, p$$

Perhitungan statistik uji *Wald* ditunjukkan pada Persamaan 2.13

$$W_j = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad (2.13)$$

Dimana $SE(\hat{\beta}_j)$ didapatkan dari hasil akar kuadrat dari diagonal utama matriks V . H_0 ditolak jika $|W| > Z_{\alpha/2}$ atau $W^2 > \chi_{\alpha,1}^2$ (Hosmer & Lameshow, 2000).

2.5 Pengujian Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model digunakan untuk menilai apakah model sesuai atau tidak. Pada uji ini, pengujian kesesuaian model menggunakan uji Hosmer dan Lemeshow dengan hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

H_0 : model sesuai (tidak ada perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi)

H_1 : model tidak sesuai (ada perbedaan antara hasil observasi dengan hasil prediksi).

Statistik uji untuk pengujian kesesuaian model ditunjukkan pada Persamaan 2.14

$$\hat{C} = \sum_{k=1}^g \frac{(o_k - n'_k \bar{\pi}_k)^2}{n'_k \bar{\pi}_k (1 - \bar{\pi}_k)} \quad (2.14)$$

diketahui o_k yaitu banyaknya respons dari satu sampai c_k dimana $o_k = \sum_{j=1}^{c_k} y_j$ dengan c_k adalah respon pada kategori ke- k yaitu 0 atau 1. $\bar{\pi}_k$ adalah rata-rata taksiran peluang pada kategori ke- k , n'_k adalah total pengamatan pada grup ke- k , sedangkan g adalah jumlah kombinasi kategori dalam model serentak. Apabila \hat{C} lebih besar dari $\chi_{\alpha,(g-2)}^2$ maka diputuskan tolak H_0 (Hosmer & Lameshow, 2000).

2.6 Analisis Ketepatan Klasifikasi Regresi Logistik Biner

Menurut Agresti (2007), *total accuracy* merupakan nilai presentase ketepatan klasifikasi secara keseluruhan. Semakin besar nilai *total accuracy* maka semakin baik akurasi. Hal tersebut menunjukkan hasil prediksi yang diklasifikasikan oleh model regresi logistik biner semakin mendekati dengan pengklasifikasian hasil observasi. Penentuan ketepatan pengklasifikasian dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Ketepatan Klasifikasi

Observasi	Prediksi	
	Variabel Respon Kategori 0 ($y = 0$)	Variabel Respon Kategori 1 ($y = 1$)
Variabel Respon Kategori 0 ($y = 0$)	<i>A</i>	<i>B</i>
Variabel Respon Kategori 1 ($y = 1$)	<i>C</i>	<i>D</i>

A merupakan banyaknya pengamatan (observasi) pada kategori 0 yang diprediksi kategori 0 oleh model. *B* adalah banyaknya observasi 0 yang diprediksi kategori 1 oleh model. *C* adalah banyaknya observasi kategori 1 yang diprediksi kategori 0 oleh model. *D* merupakan banyaknya observasi kategori 1 yang diprediksi kategori 1 oleh model. Berdasarkan Tabel 2.1 maka untuk mengetahui *total accuracy* digunakan Persamaan 2.15

$$Total Accuracy = \frac{A + D}{A + B + C + D} \times 100\% \quad (2.15)$$

2.7 Odds Ratio

Pada regresi logistik, dalam menginterpretasi model logit digunakan *odds ratio* (OR) untuk menunjukkan perbedaan antara kategori satu dengan kategori lainnya dengan membandingkan antar kategori. Persamaan OR untuk suatu variabel x kategori 1 ($x=1$) dibandingkan dengan variabel x kategori 0 ($x=0$) maka dapat ditunjukkan pada Persamaan 2.16

$$OR = \frac{\pi(1) / [1 - \pi(1)]}{\pi(0) / [1 - \pi(0)]} \quad (2.16)$$

diketahui bahwa $\pi(1) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_j)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_j)}$ dan $\pi(0) = \frac{\exp(\beta_0)}{1 + \exp(\beta_0)}$

dimana $j=1,2,...,p$. Berdasarkan Persamaan 2.16 maka didapatkan nilai OR sesuai Persamaan 2.17

$$\begin{aligned}
 OR &= \frac{\left(\frac{\exp(\beta_0 + \beta_j)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_j)} \right) / \left(\frac{1}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_j)} \right)}{\frac{\exp(\beta_0)}{1 + \exp(\beta_0)} / \frac{1}{1 + \exp(\beta_0)}} \\
 OR &= \frac{\exp(\beta_0 + \beta_j)}{\exp(\beta_0)} \\
 OR &= \exp(\beta_0 + \beta_j - \beta_0) \\
 OR &= \exp(\beta_j)
 \end{aligned} \tag{2.17}$$

Hubungan antara OR dengan koefisien regresi logistik yaitu nilai OR dapat ditentukan dari eksponen dari koefisien regresi logistik pada $j=1,2,...,p$ (Hosmer & Lameshow, 2000).

2.8 Pengertian Stroke

Stroke adalah suatu sindrom klinis dengan karakteristik kehilangan fungsi otak dengan gejala lebih dari 24 jam, dapat menyebabkan kematian dan dihubungkan dengan terjadinya pendarahan spontan ke dalam substansi otak (stroke hemoragik) atau tidak adekuatnya suplai darah ke otak (stroke iskemik) sebagai akibat dari aliran darah rendah, trombotik atau emboli yang berhubungan dengan penyakit pembuluh darah dan jantung (Mann & Walker, 2011) dalam (Lombu, 2015).

Menurut Muttaqin (2008) stroke atau Gangguan Peredaran Darah Otak (GDPO) merupakan penyakit neurologis yang sering dijumpai secara cepat dan tepat. Menurut WHO stroke adalah manifestasi klinik dari gangguan fungsi serebral, baik fokal maupun menyeluruh (global), yang berlangsung dengan cepat,

berlangsung lebih dari 24 jam, atau berakhir dengan maut, tanpa ditemukannya penyebab selain dari pada gangguan vaskular menyebabkan kematian tanpa adanya penyebab yang jelas selain vaskular (Harsono, 2005) dalam (Lombu, 2015). Stroke merupakan penyakit yang sering menyebabkan cacat berupa kelumpuhan anggota gerak, gangguan bicara, proses berfikir, daya ingat, dan bentuk-bentuk kecacatan lainnya sebagai akibat gangguan fungsi otak.

2.9 Klasifikasi Stroke

Menurut Lombu (2015) stroke dibagi menjadi dua jenis, yaitu sebagai berikut.

1. Stroke Iskemik

Menurut WHO tahun 2009, stroke iskemik adalah stroke yang disebabkan karena oklusi (penyempitan atau pembuntuan) secara tiba-tiba pada arteri yang menyuplai aliran darah ke otak. Oklusi ini dapat disebabkan oleh pembentukan *thrombus* pada tempat oklusi tersebut (stroke iskemik trombotik) maupun pembentukan *thrombus* di tempat lain yang kemudian terbawa aliran darah dan menyumbat arteri di otak (stroke iskemik embolik). *Thrombus* adalah bekuan darah yang menempel pada dinding vaskuler. Penegakan diagnosis jenis stroke ini berdasarkan *neuroimaging*.

2. Stroke Hemoragik

Menurut Goetz tahun 2007, stroke hemoragik adalah pecahnya pembuluh darah otak menyebabkan keluarnya darah ke jaringan parenkim otak, ruang cairan serebrospinalis disekitar otak atau kombinasi keduanya. Perdarahan tersebut menyebabkan gangguan serabut saraf otak melalui penekanan struktur otak dan juga oleh hematoma yang menyebabkan iskemia pada jaringan sekitarnya. Peningkatan tekanan intrakranial pada gilirannya akan menimbulkan herniasi jaringan otak dan menekan batang otak.

2.10 Faktor Penyebab Stroke

Menurut Hastono (2007) dalam Lombu (2015), faktor resiko yang paling lazim ditemukan adalah hipertensi,

atherosklerosis, hiperlipidemia, merokok, obesitas, diabetes melitus, usia tua, penyakit jantung, penyakit pembuluh darah tepi, obat yang menimbulkan adiksi, obat-obatan kontrasepsi terutama pada wanita perokok dan atau dengan hipertensi dan lain sebagainya. Menurut Muttaqin (2008), faktor resiko stroke yaitu hipertensi, penyakit kardiovaskular, kolesterol tinggi, obesitas, peningkatan hematokrit, diabetes, kontrasepsi oral, merokok, penyalahgunaan obat, dan konsumsi alkohol. Sulistyawati (2013) menyebutkan bahwa faktor resiko tak terkontrol pada penyakit stroke yaitu riwayat keluarga, usia, dan jenis kelamin. Sedangkan faktor resiko terkontrolnya adalah hipertensi, penyakit jantung, diabetes, kolesterol, dan merokok. Berdasarkan literature tersebut maka variabel prediktor yang digunakan dalam penelitian yaitu jenis kelamin pasien, usia pasien, hipertensi, diabetes mellitus, kolesterol, asam urat, riwayat keluarga, obesitas, atherosklerosis, merokok, dan konsumsi alkohol. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing faktor.

1. Usia

Data Riskesdas 2007 menunjukkan di perkotaan, kematian akibat stroke pada kelompok usia 45-54 tahun sebesar 15,9%, sedangkan di perdesaan sebesar 11,5% (Departemen Kesehatan, 2008). Hal tersebut menunjukkan PTM (utamanya stroke) terjadi usia produktif. Semakin bertambahnya usia seseorang, maka semakin beresiko. Setelah berusia 55 tahun, risikonya bertambah dalam kurun waktu 10 tahun. Namun bukan berarti stroke hanya terjadi pada kelompok usia tertentu saja karena stroke dapat menyerang semua kelompok usia.

2. Jenis Kelamin

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penderita laki-laki lebih banyak daripada perempuan. Data dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2008 menunjukkan jumlah penderita stroke laki-laki mencapai 42,7 persen, sedangkan 39,2 persen adalah wanita. Namun menurut Dewi (2013), stroke hemoragik jenis subarachnoid merupakan jenis stroke yang lebih sering terjadi pada wanita dibandingkan pada laki-laki.

3. Hipertensi

Hipertensi kronis akan menyebabkan dinding pembuluh darah bagian dalam (*endothil*) mengalami kerusakan akibat luka-luka kecil pada pembuluh darah sehingga mudah pecah (pendarahan) atau luka-luka kecil tersebut menyebabkan trombosit mudah menggerombol berakibat terjadinya penyumbatan (Hayens, 2003) dalam (Karim, 2010). Klasifikasi hipertensi menurut Wiryowidagdo (2002) dalam (Karim, 2010) dilihat berdasarkan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik dalam satuan mmHg dibagi menjadi beberapa stadium.

Tabel 2.2 Klasifikasi Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi

Kategori	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Diastolik
Normal	Di bawah 130 mmHg	Di bawah 85 mmHg
Hipertensi perbatasan	130-139 mmHg	85-89 mmHg
Hipertensi Ringan (stadium 1)	140-159 mmHg	90-99 mmHg
Hipertensi Sedang (stadium 2)	160-179 mmHg	100-109 mmHg
Hipertensi Berat (stadium 3)	180-209 mmHg	110-119 mmHg
Hipertensi Maligna (stadium 4)	210 mmHg atau lebih	120 mmHg atau lebih

4. Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus (DM) adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. DM merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya kekurangan insulin secara relatif maupun absolut (Sudoyo, Setyohadi, & Alwi, 2009) dalam Pangabea (2011). Diagnosis DM ditegakkan dengan mengadakan pemeriksaan kadar glukosa darah. Menurut American Diabetes Association (ADA) tahun 2007 dalam Pangabea (2011), salah satu kriteria diagnosis DM yaitu hasil penjumlahan gejala klasik DM dan “kadar gula darah acak”, apabila hasilnya lebih besar atau sama dengan 200 mg/ dl (11.1 mmol/L) maka dinyatakan menderita DM. Kadar gula darah acak merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada suatu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir. Gejala klasik adalah poliuria, polidipsia, polifagia, dan berat badan turun tanpa sebab.

5. Hiperkolesterol

Kolesterol merupakan zat di dalam aliran darah di mana semakin tinggi kolesterol maka semakin besar pula kemungkinan dari kolesterol tersebut tertimbun pada dinding pembuluh darah. Hal ini menyebabkan saluran pembuluh darah menjadi lebih sempit sehingga mengganggu suplai darah ke otak. Inilah yang dapat menyebabkan terjadinya stroke. Kolesterol merupakan satu faktor risiko yang sangat besar peranannya pada penyakit jantung dan stroke. Dikatakan menderita hiperkolesterol jika total kolesterol lebih dari 200 mg/dl (Usrin, 2013).

6. Riwayat Keluarga

Memiliki riwayat keluarga stroke akan meningkatkan kemungkinan seseorang terserang stroke.

7. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan kalkulasi angka dari berat dan tinggi badan seseorang. Nilai IMT didapatkan dari berat dalam kilogram dibagi dengan kuadrat dari tinggi dalam meter (kg/m^2). Nilai dari IMT pada orang dewasa tidak bergantung pada umur maupun jenis kelamin. Tetapi, IMT mungkin tidak berkorenspondensi untuk derajat kegemukan pada populasi yang berbeda, pada sebagian, dikarenakan perbedaan proporsi tubuh pada mereka. Menurut WHO tahun 2000 dalam (Hendrik, 2011), berat badan dan obesitas dapat diklasifikasikan berdasarkan IMT, yaitu.

Tabel 2.1 Klasifikasi Berat Badan Lebih dan Obesitas Berdasarkan IMT Menurut Kriteria Asia Pasifik

Klasifikasi	IMT
Berat badan kurang	<18,5
Kisaran normal	18,5 - 22,9
Berat badan lebih	23,0
Beresiko	23,1 - 24,9
Obese I	25,0 - 30,0
Obese II	>30,0

8. Merokok

Merokok dapat sebagai faktor resiko pembuluh darah mengalami penyumbatan ataupun pendarahan yang disebut stroke dengan melalui mekanisme sebagai berikut.

- a. Meningkatkan kecenderungan sel-sel darah menggumpal pada dinding arteri. Hal ini meningkatkan risiko pembentukan trombus/plak.
- b. Merokok dapat menurunkan jumlah HDL dan menurunkan kemampuan HDL dalam menyingkirkan kolesterol LDL yang berlebihan.
- c. Merokok meningkatkan oksidasi lemak yang berperan pada perkembangan aterosklerosis (Usrin, 2013).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari hasil rekam medis pasien stroke rawat inap di RSUD Haji Surabaya periode Januari sampai dengan Desember 2016. Surat izin pengambilan data dan surat pernyataan kevalidan data dapat dilihat di Lampiran 1 dan Lampiran 2. Data diambil dengan cara melakukan sampling acak sederhana dengan batas kesalahan sebesar 7%. Sehingga didapatkan sampel sebanyak 75 pasien dari 254 pasien yang telah dilampirkan pada Lampiran 3.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada hasil penelitian serta publikasi dari Sulistyawati (2013), Lombu (2015), dan Muttaqin (2008) yang ditunjukkan oleh Tabel 3.1

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala Data	Kategori
Y	Jenis Stroke	Nominal	[1] Hemoragik [2] Iskemik
X ₁	Jenis kelamin	Nominal	[1] Perempuan [2] Laki-Laki
X ₂	Usia	Rasio	-
X ₃	Status Hipertensi	Ordinal	[1] Normal [2] Hipertensi Perbatasan [3] Hipertensi
X ₄	Status Diabetes Mellitus	Nominal	[1] Non diabetes mellitus [2] Diabetes mellitus
X ₅	Status Hiperkolesterol	Nominal	[1] Non Hiperkolesterol [2] Hiperkolesterol
X ₆	Riwayat Stroke Keluarga	Nominal	[1] Tidak ada riwayat stroke [2] Ada riwayat stroke

Tabel 3.1 Variabel Penelitian (lanjutan)

Variabel	Keterangan	Skala Data	Kategori
X ₇	IMT	Ordinal	[1] Berat badan kurang
			[2] Kisaran normal
			[3] Obesitas
X ₈	Status Merokok	Nominal	[1] Tidak merokok
			[2] Merokok

Definisi operasional variabel prediktor dicatat pada saat pasien stroke rawat inap di Rumah Sakit Umum Haji periode Januari sampai dengan Desember 2016 yaitu sebagai berikut.

1. Usia (X₂)

Usia pasien dicatat pada saat pasien stroke masuk rawat inap di Rumah Sakit Umum Haji Surabaya.

2. Status Hipertensi (X₃)

Pasien stroke yang memiliki tekanan darah sistolik dibawah 130 mmHg dikatakan normal. Jika tekanan darah sistolik antara 130-139 mmHg dikatakan hipertensi perbatasan Apabila tekanan darah sistolik lebih besar atau samadengan 140 mmHg dikatakan hipertensi.

3. Status Diabetes Mellitus (X₄)

Pasien stroke dengan nilai “kadar gula darah acak” lebih dari atau sama dengan 200 mg/dL dinyatakan mengidap diabetes mellitus, sedangkan jika nilai “kadar gula darah acak” kurang dari 200 mg/dL dinyatakan non diabetes mellitus.

Kadar gula darah acak adalah hasil pemeriksaan glukosa pada suatu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir.

4. Status Hiperkolesterol (X₅)

Pasien dengan total kolesterol kurang dari 200 mg/dL dikatakan tidak mengidap hiperkolesterol (non hiperkolesterol). Apabila total kolesterol pasien lebih dari atau samadengan 200 mg/dL dinyatakan mengidap hiperkolesterol.

5. Riwayat Stroke Keluarga (X_6)

Pasien stroke dinyatakan ada riwayat stroke keluarga apabila orang tua pasien sedang menderita atau pernah menderita stroke.

6. IMT (X_7)

Pasien stroke dengan IMT kurang dari 18,5 dinyatakan berat badan kurang, apabila IMT pasien stroke antara 18,5-23 maka dinyatakan kisaran normal, jika IMT pasien stroke antara lebih besar dari 23 maka dinyatakan obesitas.

7. Status Merokok (X_8)

Pasien dikatakan perokok apabila pasien penderita stroke yang masih menjadi perokok ataupun pernah menjadi perokok dan tercatat dalam riwayat rekam medik pasien.

3.3 Struktur Data

Struktur data yang digunakan dalam penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kasus jenis stroke di RSUD Haji Surabaya ditunjukkan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Struktur Data

Y	X_1	X_2	\dots	X_j	X_8	\hat{Y}
y_1	x_{11}	x_{12}	\dots	x_{1j}	x_{18}	\hat{y}_1
y_2	x_{21}	x_{22}	\dots	x_{2j}	x_{28}	\hat{y}_2
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
y_i	x_{i1}	x_{i2}	\dots	x_{ij}	x_{i8}	\hat{y}_j
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
y_n	x_{n1}	x_{n2}	\dots	x_{nj}	x_{n8}	\hat{y}_n

3.4 Langkah Analisis

Langkah analisis yang digunakan dalam penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kasus jenis stroke di RSUD Haji Surabaya adalah sebagai berikut.

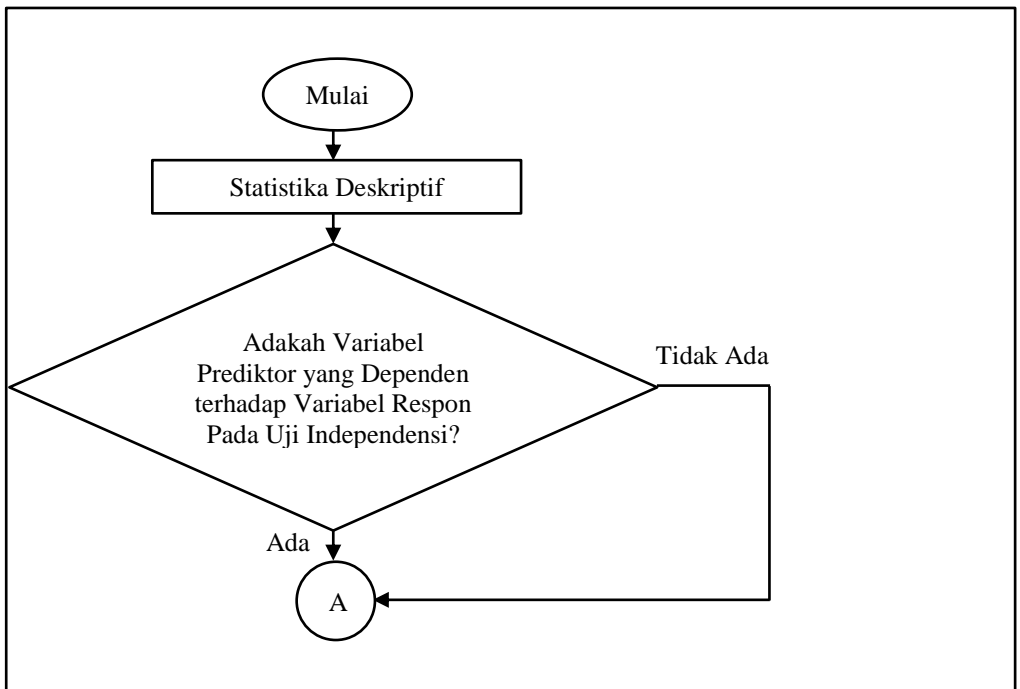
1. Mendeskripsikan jumlah kasus stroke jenis iskemik dan hemoragik di RSUD Haji periode Januari 2016 sampai

dengan Desember 2016 tiap faktor resikonya menggunakan tabel kontingensi.

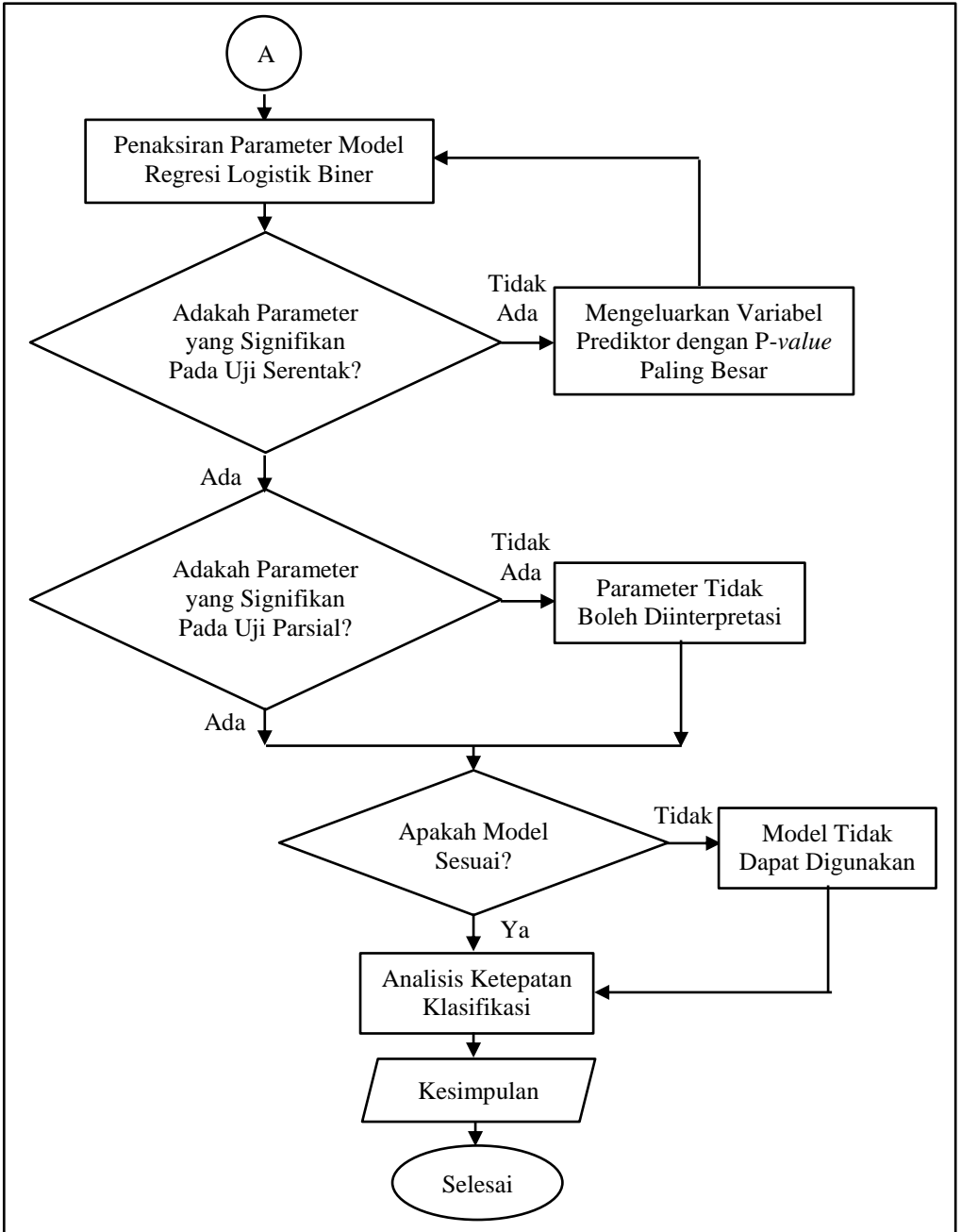
2. Menaksir parameter model regresi logistik biner.
3. Menguji signifikansi parameter secara serentak
4. Menguji signifikansi parameter secara parsial.
5. Menguji kesesuaian model regresi biner.
6. Menganalisis ketepatan klasifikasi.
7. Menginterpretasikan dan menganalisis hasil pengujian.
8. Melakukan penarikan kesimpulan.

3.5 Diagram Alir

Diagram alir dalam penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kasus jenis stroke di RSUD Haji Surabaya ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir (lanjutan)

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV ANALISIS DAN PEMABAHASAN

4.1 Karakteristik Data Pasien Stroke di RSUD Haji Surabaya Periode Januari 2016 - Desember 2016

Karakteristik data pasien stroke dianalisis dengan statistika deskriptif yaitu menggunakan tabel kontingensi. Tabel kontingensi digunakan karena variabel prediktor dan variabel respon pada penelitian ini berupa kateorik.

4.1.1 Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Jenis Kelamin

Jumlah dan persentase pasien stroke berdasarkan jenisnya ditinjau dari jenis kelamin dapat dilihat pada Lampiran 4. Hasil analisis tabel kontingensi disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabel Kontingensi Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin		Jenis Stroke		Total
		Iskemik	Hemoragik	
Perempuan	Frekuensi	18	13	31
	Persentase	24,00	17,33	41,33
Laki-Laki	Frekuensi	35	9	44
	Persentase	46,67	12,00	58,67
Total	Frekuensi	53	22	75
	Persentase	70,67	29,33	100

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa 58,67% pasien stroke berjenis kelamin laki-laki dimana 46,67% diantaranya terserang stroke iskemik. Hal tersebut menunjukkan bahwa mayoritas pasien stroke di RSUD Haji Surabaya terjadi pada laki-laki dengan jenis stroke iskemik.

4.1.2 Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Status Hipertensi

Berikut adalah frekuensi pasien stroke berdasarkan jenisnya ditinjau dari status hipertensi beserta persentasenya. *Output software* tabel kontingensi pada Lampiran 5 dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Tabel Kontingensi Berdasarkan Status Hipertensi

Status Hipertensi		Jenis Stroke		Total
		Iskemik	Hemoragik	
Normal	Frekuensi	4	5	9
	Persentase	5,33	6,67	12,00
Hipertensi Perbatasan	Frekuensi	17	4	21
	Persentase	22,67	5,33	28,00
Hipertensi	Frekuensi	32	13	45
	Persentase	42,67	17,33	60,00
Total	Frekuensi	53	22	75
	Persentase	70,67	29,33	100

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa 60% pasien stroke tergolong dalam hipertensi dimana 42,67% diantaranya terserang stroke iskemik. Hal tersebut menunjukkan bahwa pasien stroke di RSUD Haji Surabaya paling banyak memiliki tekanan darah lebih dari atau samadengan 140 mmHg dan terserang stroke iskemik.

4.1.3 Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Status Diabetes Mellitus

Persentase dan jumlah pasien stroke berdasarkan jenisnya ditinjau dari status diabetes mellitus pada Lampiran 6 disajikan dalam tabel kontingensi yang ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Tabel Kontingensi Berdasarkan Status Diabetes Mellitus

Status Diabetes Mellitus		Jenis Stroke		Total
		Iskemik	Hemoragik	
Non Diabetes Mellitus	Frekuensi	43	18	61
	Persentase	57,33	24,00	81,33
Diabetes Mellitus	Frekuensi	10	4	14
	Persentase	13,34	5,33	18,67
Total	Frekuensi	53	22	75
	Persentase	70,67	29,33	100

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa 81,33% pasien stroke memiliki status Diabetes Mellitus tergolong dalam kategori non Diabetes Mellitus. Hal tersebut menunjukkan bahwa hampir seluruh pasien stroke di RSUD Haji Surabaya tidak menderita Diabetes Mellitus.

4.1.4 Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Status Hiperkolesterol

Frekuensi dan persentase pasien stroke berdasarkan jenisnya ditinjau dari status hiperkolesterol pada Lampiran 7 disajikan dalam tabel kontingensi pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Tabel Kontingensi Berdasarkan Status Hiperkolesterol

Status Hiperkolesterol		Jenis Stroke		Total
		Iskemik	Hemoragik	
Non Hiperkolesterol	Frekuensi	27	15	42
	Persentase	36,00	20,00	56,00
Hiperkolesterol	Frekuensi	26	7	33
	Persentase	34,67	9,33	44,00
Total	Frekuensi	53	22	75
	Persentase	70,67	29,33	100

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa 56% pasien stroke memiliki status hiperkolesterol tergolong dalam kategori non hiperkolesterol. Hal tersebut menunjukkan bahwa lebih dari separuh pasien stroke di RSU Haji Surabaya memiliki total kolesterol lebih dari atau samadengan 200 gm/dL.

4.1.5 Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Riwayat Stroke Keluarga

Berikut adalah jumlah pasien stroke berdasarkan jenisnya ditinjau dari riwayat stroke keluarga beserta persentasenya. *Output software* tabel kontingensi pada Lampiran 8 disajikan dalam Tabel 4.5

Tabel 4.5 Tabel Kontingensi Berdasarkan Riwayat Stroke Keluarga

Riwayat Stroke Keluarga		Jenis Stroke		Total
		Iskemik	Hemoragik	
Tidak Ada Riwayat Stroke Keluarga	Frekuensi	41	17	58
	Persentase	54,67	22,66	77,63
Ada Riwayat Stroke Keluarga	Frekuensi	12	5	17
	Persentase	16,00	6,67	22,67
Total	Frekuensi	53	22	75
	Persentase	70,67	29,33	100

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa 77,63% pasien stroke tidak memiliki riwayat stroke keluarga. Hal tersebut menunjukkan bahwa hampir seluruh pasien stroke di RSUD Haji Surabaya tidak memiliki riwayat stroke keluarga.

4.1.6 Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan IMT

Frekuensi pasien stroke berdasarkan jenisnya ditinjau dari IMT beserta persentase dapat dilihat pada Lampiran 9. *Output software* tersebut disajikan pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Tabel Kontingensi Berdasarkan IMT

IMT		Jenis Stroke		Total
		Iskemik	Hemoragik	
Berat Badan Kurang	Frekuensi	7	1	8
	Persentase	9,33	1,33	10,66
Kisaran Normal	Frekuensi	18	5	23
	Persentase	24,00	6,67	30,67
Obesitas	Frekuensi	28	16	44
	Persentase	37,34	21,333	58,67
Total	Frekuensi	53	22	75
	Persentase	70,67	29,33	100

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa 58,67% pasien stroke memiliki IMT dengan kategori obesitas. Hal tersebut menunjukkan bahwa lebih dari separuh pasien stroke di RSUD Haji Surabaya tergolong dalam obesitas.

4.1.7 Deskripsi Pasien Stroke Berdasarkan Status Merokok

Output software frekuensi dan persentase pasien stroke berdasarkan jenisnya ditinjau dari status merokok pada Lampiran 10 dapat disajikan pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Tabel Kontingensi Berdasarkan Status Merokok

Status Merokok		Jenis Stroke		Total
		Iskemik	Hemoragik	
Tidak Merokok	Frekuensi	47	18	65
	Persentase	62,67	24,00	86,67
Merokok	Frekuensi	6	4	10
	Persentase	8,00	5,33	13,33
Total	Frekuensi	53	22	75
	Persentase	70,67	29,33	100

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa 86,67% pasien stroke tidak merokok. Hal tersebut menunjukkan bahwa hampir seluruh pasien stroke di RSU Haji Surabaya tidak merokok.

4.2 Analisis Regresi Logistik Biner Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke

Analisis regresi logistik biner pada data penelitian menggunakan variabel respon (Y) yaitu stroke hemoragik dan stroke iskemik, sedangkan variabel prediktor (X) sebanyak delapan yaitu jenis kelamin (X_1), usia (X_2), hipertensi (X_3), diabetes mellitus (X_4), hiperkolesterol (X_5), riwayat stroke keluarga (X_6), IMT (X_7), merokok (X_8).

4.2.1 Pengujian Independensi Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke

Pengujian independensi digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon (Y) yaitu jenis stroke dengan variabel prediktor (X) yaitu jenis kelamin (X_1), usia (X_2), hipertensi (X_3), diabetes mellitus (X_4), hiperkolesterol (X_5), riwayat stroke keluarga (X_6), IMT (X_7), merokok (X_8). Hipotesis yang digunakan dalam pengujian independensi adalah sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat hubungan antara variabel Y dengan variabel X

H_1 : Terdapat hubungan antara variabel Y dengan variabel X

H_0 ditolak jika nilai *chi-square* lebih besar dari *chi-square* tabel dengan taraf signifikan sebesar 0,15 dan derajat bebas sebesar *db*. Hasil analisis pada Lampiran 11 dengan menggunakan Persamaan 2.1 disajikan dalam Tabel 4.8

Tabel 4.8 Pengujian Independensi

Variabel	Keterangan	<i>Chi-square</i>	db	<i>Chi-square</i> tabel	P-value	Keputusan
X_1	Jenis Kelamin	4,048	1	1,323	0,044	Tolak H_0
X_3	Status Hipertensi	4,062	2	2,773	0,131	Tolak H_0
X_4	Status Diabetes Mellitus	0,005	1	1,323	0,945	Gagal tolak H_0
X_5	Status Hiperkolesterol	1,875	1	1,323	0,171	Tolak H_0

Tabel 4.8 Pengujian Independensi (lanjutan)

Variabel	Keterangan	<i>Chi-square</i>	db	<i>Chi-square</i> tabel	P-value	Keputusan
X ₆	Riwayat Stroke Keluarga	0,000	1	1,323	0,994	Gagal tolak H_0
X ₇	IMT	2,783	2	2,773	0,249	Gagal tolak H_0
X ₈	Status Merokok	0,633	1	1,323	0,426	Gagal tolak H_0

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa keputusan menolak H_0 terjadi pada variabel prediktor jenis kelamin (X_1) dan status hipertensi (X_3). Hal tersebut dikarenakan nilai *chi-square* lebih besar dari nilai *chi-square* tabel, selain itu P-value lebih kecil dari taraf signifikan. Variabel prediktor yang memiliki hubungan dengan variabel respon (Y) yaitu jenis kelamin (X_1) dan status hipertensi (X_3).

4.2.2 Estimasi Parameter Regresi Logistik Biner Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke

Estimasi parameter regresi logistik biner berdasarkan hasil pengujian independensi sehingga variabel yang digunakan pada analisis regresi logistik biner yaitu variabel respon (Y) yaitu jenis stroke dengan variabel prediktor yaitu jenis kelamin (X_1), status hipertensi (X_3), dan status hiperkolesterol (X_5). Pada estimasi parameter regresi logistik biner dilakukan pengujian parameter secara serentak dan pengujian parameter secara parsial.

a. Pengujian Parameter Regresi Logistik Biner Secara Serentak

Pengujian signifikansi parameter secara serentak bertujuan untuk mengetahui secara bersama-sama apakah variabel prediktor berpengaruh terhadap model. Hipotesis uji signifikansi parameter secara serentak sebagai berikut.

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$ (Variabel prediktor tidak berpengaruh signifikan terhadap model)

H_1 : Minimal ada satu $\beta_i \neq 0$ dimana $i = 1, 2, 3$ (Minimal ada satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap model).

H_0 ditolak jika nilai *chi-square* lebih besar dari *chi-square* tabel dengan taraf signifikan sebesar 0,15 dan derajat bebas 4 yaitu 6,745. Berdasarkan hasil analisis pada Lampiran 12 maka dengan menggunakan Persamaan 2.12 didapatkan nilai *chi-square* sebesar 9,623 dimana nilai tersebut lebih besar dari *chi-square* tabel. Selain itu didapatkan pula *P-value* sebesar 0,047 yang berarti *P-value* lebih kecil dari taraf signifikan sehingga dapat diputuskan menolak H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa minimal ada satu variabel prediktor yang berpengaruh terhadap model.

b. Pengujian Signifikansi Parameter Regresi Logistik Biner Secara Parsial

Pengujian signifikansi secara parsial digunakan untuk mengetahui variabel prediktor yang berpengaruh terhadap model dengan hipotesis sebagai berikut.

Hipotesis:

$H_0 : \beta_i = 0$ (variabel ke- i tidak berpengaruh signifikan terhadap model)

$H_1 : \beta_i \neq 0$ (variabel ke- i berpengaruh signifikan terhadap model)
dimana $i = 1, 2, 3$.

H_0 ditolak jika nilai *Wald* lebih besar dari *chi-square* tabel dengan taraf signifikan 0,15 dan $db = 1$ yaitu sebesar 1,642. Pada Lampiran 15 berdasarkan Persamaan 2.13 maka hasil analisis adalah sebagai berikut.

Tabel 4.9 Uji Signifikansi Parameter Secara Parsial

Variabel	Kategori	Wald	db	P-value	Keputusan
Jenis Kelamin [X_1]	Laki-Laki	3,054	1	0,081	Tolak H_0
Usia [X_2]	-	2,076	1	0,150	Tolak H_0
Status Hipertensi [X_3]	Hipertensi Perbatasan	2,973	1	0,085	Tolak H_0
	Hipertensi	1,628	1	0,202	Gagal Tolak H_0

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa variabel yang signifikan terhadap model yaitu jenis kelamin, usia, dan status hipertensi karena nilai *Wald* lebih besar dari nilai *chi-square* tabel serta *P-value* lebih kecil dari taraf signifikan.

4.2.3 Model Regresi Logistik Biner Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke

Berdasarkan pada pengujian signifikansi parameter secara parsial, maka dapat diketahui variabel yang masuk dalam model sehingga didapatkan fungsi logit sesuai Lampiran 15 yaitu sebagai berikut.

$$g(x) = -2,625 + 0,953X_{1(1)} + 0,032X_2 + 1,569X_{3(1)}$$

Interpretasi koefisien parameter pada fungsi logit menggunakan *odds ratio* (OR) berdasarkan Persamaan 2.17. Variabel yang diinterpretasikan adalah variabel prediktor yang signifikan dari hasil uji parsial.

Tabel 4.10 Odds Ratio

Variabel	Kategori	OR
Jenis Kelamin [X_1]	Laki-Laki	2,594
Usia [X_2]	-	1,033
Status Hipertensi [X_3]	Hipertensi Perbatasan	4,800

Interpretasi dari nilai OR berdasarkan Tabel 4.10 adalah sebagai berikut.

1. Laki-Laki berpotensi terserang stroke iskemik 2,594 kali lebih besar dari perempuan
2. Setiap pertambahan usia 10 tahun pada seseorang maka akan meningkatkan potensi terserang stroke iskemik 10,33 kali lebih besar daripada terserang stroke hemoragik.
3. Seseorang yang status hipertensinya tergolong dalam hipertensi perbatasan berpotensi terkena stroke iskemik 4,8 kali lebih besar dari seseorang bertekanan darah normal.

Selanjutnya dilakukan perhitungan fungsi probabilitas berdasarkan Persamaan 2.5 yaitu sebagai berikut.

$$\pi(x) = \frac{\exp(g(x))}{1 + \exp(g(x))}$$

$$\pi(x) = \frac{\exp(-2,625 + 0,953X_{1(1)} + 0,032X_2 + 1,569X_{3(1)})}{1 + \exp(-2,625 + 0,953X_{1(1)} + 0,032X_2 + 1,569X_{3(1)})}$$

$$\pi(x) = \frac{\exp(6,153)}{1 + \exp(6,153)}$$

$$\pi(x) = 0,860$$

Nilai $\pi(x) = 0,860$ menunjukkan bahwa seorang laki-laki dengan kriteria berusia 60 tahun dengan status hipertensinya tergolong dalam hipertensi perbatasan beresiko terserang stroke iskemik sebesar 0,86 atau 86%.

4.3 Pengujian Kesesuaian Model Regresi Logistik Biner Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke

Uji kesesuaian model digunakan untuk mengetahui apakah model yang terbentuk telah sesuai. Berikut adalah hipotesis dari pengujian kesesuaian model.

Hipotesis :

H_0 : Model sesuai (tidak ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model)

H_1 : Model tidak sesuai (ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model)

H_0 ditolak jika nilai *chi-square* lebih besar dari *chi-square* tabel dengan derajat bebas 7 dan taraf signifikan 0,15 yaitu sebesar 10,748. Berdasarkan hasil analisis pada Lampiran 13 dengan menggunakan Persamaan 2.14 dihasilkan nilai *chi-square* sebesar 5,599 dimana nilai tersebut lebih kecil daripada *chi-square* tabel. Selain itu didapatkan *P-value* sebesar 0,587 yang berarti *P-value* lebih besar dari taraf signifikan sehingga dapat diputuskan gagal menolak H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa model telah sesuai atau tidak ada perbedaan nyata antara hasil observasi dengan hasil prediksi model.

4.4 Analisis Ketepatan Klasifikasi Model Regresi Logistik Binier Pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jenis Stroke

Analisis ketepatan klasifikasi berguna untuk mengetahui proporsi kasus yang tepat diklasifikasikan melalui model regresi logistik. Hasil analisis ketepatan klasifikasi pada Lampiran 14 disajikan dalam Tabel 4.11

Tabel 4.11 Klasifikasi Kasus Stroke

Observasi	Prediksi		TOTAL
	Hemoragik	Iskemik	
Hemoragik	7	15	22
Iskemik	3	50	53
TOTAL	10	65	75

Berdasarkan Persamaan 2.15 maka persentase ketepatan klasifikasi adalah sebagai berikut.

$$Total Accuracy = \frac{7 + 50}{7 + 15 + 3 + 50} \times 100\%$$

$$Total Accuracy = 76\%$$

Ketepatan klasifikasi model sebesar 76% yang artinya persentase kasus stroke yang tepat diklasifikasikan oleh model regresi logistik biner adalah sebesar 76%.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil analisis pada data pasien stroke rawat inap di RSUD Haji Surabaya adalah sebagai berikut.

1. Karakteristik pasien stroke berdasarkan tiap faktor resiko stroke yaitu sebagai berikut.
 - a. Sebanyak 46,67% pasien stroke laki-laki terserang stroke iskemik.
 - b. Ada 42,67% pasien stroke iskemik yang terkena hipertensi.
 - c. Pasien stroke iskemik yang terkena diabetes mellitus hanya 13,34%.
 - d. Pasien stroke iskemik yang terkena hiperkolesterol sebesar 34,67% dari 44% pasien stroke yang terkena hiperkolesterol.
 - e. Pasien stroke yang tidak memiliki riwayat stroke keluarga sebesar 77,63%.
 - f. Pasien stroke yang tergolong obesitas sebesar 58,67% dimana 37,34% diantaranya terkena stroke iskemik.
 - g. Sedangkan pasien stroke yang dikategorikan dalam merokok hanya sebanyak 13,33%.
2. Berdasarkan hasil analisis regresi logistik biner maka dapat disimpulkan.
 - a. Faktor-faktor yang mempengaruhi stroke iskemik pada analisis regresi logistik biner adalah jenis kelamin, usia, dan status hipertensi.
 - b. Model logit yang terbentuk yaitu $g(x) = -2,625 + 0,953X_{1(1)} + 0,032X_2 + 1,569X_{3(1)}$
 - c. Probabilitas laki-laki terserang stroke iskemik dengan kriteria usia 60 tahun dengan status hipertensinya tergolong dalam hipertensi perbatasan sebesar 0,86

- d. Persentase kasus stroke yang tepat diklasifikasikan oleh model logit adalah sebesar 76%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebaiknya bagi pembaca utamanya laki-laki yang memiliki penyakit hipertensi sebaiknya menghindari hal-hal yang dapat memicu tekanan darah tinggi untuk mencegah dan meminimalisir resiko terjadinya stroke. Sedangkan bagi pembaca yang tidak memiliki penyakit hipertensi sebaiknya lebih menjaga kesehatan guna mencegah terjadinya faktor-faktor yang memicu serangan stroke.

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A. (2007). *Categorical Data Analysis* (2 ed.). New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Beritasatu. (2015, Februari 25). *Jumlah Kasus Penyakit Tidak Menular Jauh Lebih Tinggi*. Diakses pada Desember 26, 2016, dari [www.beritasatu.com: http://www.beritasatu.com/kesehatan/252322-jumlah-kasus-penyakit-tak-menular-jauh-lebih-tinggi.html](http://www.beritasatu.com/kesehatan/252322-jumlah-kasus-penyakit-tak-menular-jauh-lebih-tinggi.html)
- Departemen Kesehatan. (2008). *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Nasional 2007*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Departemen Kesehatan. (2014). *Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Nasional 2013 - Situasi Kesehatan Jantung*. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewi. (2013). *Jenis-Jenis Stroke*. Diakses pada 29 Desember, 2016, dari [http://poliklinik.ipdn.ac.id/](http://poliklinik.ipdn.ac.id/http://poliklinik.ipdn.ac.id/home/artikel-kesehatan/jenis---jenis-stroke)
- Florence, Pinzon, R. T., & Pramudita, E. A. (2015). *Artikel Publikasi Hubungan Kadar Kolesterol HDL Saat Masuk Rumah Sakit dengan Luaran Klinis Pasien Stroke Iskemik di RS Bethesda Yogyakarta*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana.
- Hendrik. (2011). *Laporan Penelitian Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Tekanan Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera*. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Hosmer, D. W., & Lameshow. (2000). *Applied Logistic Regression*. USA: John Wiley and Sons.
- Junaidi, I. (2011). *Stroke Waspada! Ancamannya*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Karim, F. R. (2010). *Skripsi Pemanfaatan Mentimun (Cucumis Sativus) Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi di Dusun I Desa Pulau Sejuk Kecamatan Lima Puluh Kabupaten Batu Bara*. Medan: Fakultas Keperawatan Universitas Sumatera Utara.

- Lombu, K. E. (2015). *Skripsi Gambaran Kualitas Hidup Pasien Paska Stroke di Rumah Sakit Umum Daerah Gunungsitoli*. Medan: Fakultas Keperawatan Universitas Sumatera Utara.
- Marliana, Y. (2012). *Artikel Publikasi Gambaran Faktor Risiko pada Penderita Stroke Iskemik di RSUP H. Adam Malik Medan Tahun 2010*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Muttaqin, A. (2008). *Asuhan Keperawatan Klien dengan Gangguan Sistem Persarafan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Pane, T. T., & Bantas, K. (2012). *Artikel Publikasi Perbedaan Faktor Risiko Kejadian Stroke Iskemik dan Stroke Hemoragik Pada Pasien Stroke Rawat Inap Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita Tahun 2012*. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Pangabeian, L. O. (2011). *Laporan Penelitian Manifestasi Penyakit Kulit pada Pasien Diabetes Melitus di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan Periode Juni 2008 sampai Juni 2011*. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Perdhaki. (2014, Maret 13). *Kondisi Penyakit Tidak Menular di Indonesia*. Diakses pada Desember 26, 2016, dari www.perdhaki.org:
<https://perdhaki.org/2014/03/13/kondisi-penyakit-tidak-menular-di-indonesia/>.
- Sulistyawati, D. (2013). *Apa Penyebab Stroke*. Diakses pada 27 Desember, 2016, dari <http://dinkeskebumen.wordpress.com>:
<http://dinkeskebumen.wordpress.com/2013/04/18/apa-penyebab-stroke>
- Usrin, I. (2013). *Skripsi Pengaruh Hipertensi Terhadap Kejadian Stroke Iskemik Dan Stroke Hemoragik Di Ruang Neurologi Di Rumah Sakit Stroke Nasional (RSSN) Bukittinggi Tahun 2011*. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.
- Yayasan Stroke Indonesia. (2012). *Angka Kejadian Stroke Meningkat Tajam*. Diakses pada Desember 26, 2016, dari www.yastroki.or.id:
<http://www.yastroki.or.id/read.php?id=317>

LAMPIRAN

Lampiran 1 - Surat Ijin Pengambilan Data

RUMAH SAKIT UMUM Haji SURABAYA BIDANG PENDIDIKAN DAN PENELITIAN

NOTA DINAS

Kepada : Yth. Ka. Seksi Rekam Medik
Dari : Kepala Bidang Diklit RSU Haji Surabaya
Tanggal : 1 Februari 2017
Nomor : 070/ / 03.2 /2017
Lampiran : -
Perihal : Penghadapan Mahasiswa Penelitian

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Berdasarkan permohonan ijin pengambilan data yang disetujui oleh Ka. Seksi Rekam Medik RSU Haji Surabaya pada tanggal 31 Januari 2017, bersama ini kami hadapkan mahasiswa,

Nama : Zaynita Asmi Aulia
NIM : 1314030080
Institusi : D3 Jurusan Statistika FMIPA - ITS
Judul : Pemodelan Kasus Stroke Berdasarkan Jenisnya Menggunakan Analisis Regresi Logistik Biner

Untuk melaksanakan pengambilan data di unit kerja Saudara dalam rangka penyusunan Tugas Akhir, terhitung mulai tanggal 2 Februari 2017 s.d 1 Maret 2017. Untuk kebenaran data serta memantau pelaksanaan penelitian oleh mahasiswa tersebut, dimohon memberikan tanda tangan pada lembar monitoring bagi pemberi data dan pembimbing di unit kerja.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik, disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Kepala Bidang Diklit

Drg. EDISON SIREGAR, M.Pd.I
NIP. 19600421 199012 1 001

Ace ✓ os bank data penelitian.

di 3/2/17

Lampiran 2 - Surat Pernyataan Keaslian Data**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi.

Nama : Zaynita Asmi Aulia

NRP : 1314 030 080

Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil dari.

Sumber : Sie Rekam Medik Rumah Sakit Umum Haji Surabaya

Keterangan : Data Status Pasien Stroke Rawat Inap Periode Januari 2016 sampai dengan Desember 2016

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data, maka saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Surabaya, 06 Juli 2017

Yang Membuat Pernyataan,



Zaynita Asmi Aulia

NRP 1314 030 080

Lampiran 3 - Data Pasien Stroke Rawat Inap RSU Haji Surabaya
Periode Januari - Desember 2016

No	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
1	2	2	68	3	1	1	1	3	1
2	1	1	76	2	1	2	1	3	1
3	2	2	72	2	1	2	1	3	1
4	2	2	80	3	1	1	1	2	1
5	2	2	59	2	2	2	1	3	1
6	2	2	54	3	1	1	2	3	1
7	2	2	63	3	1	1	1	1	1
8	2	2	76	3	1	1	1	3	1
9	2	1	77	2	1	2	2	2	1
10	2	1	74	2	1	2	2	3	1
11	2	2	71	2	2	1	2	3	1
12	2	2	73	2	2	1	1	3	1
13	1	1	51	3	2	1	1	3	1
14	1	1	58	3	1	1	1	3	1
15	1	2	86	2	1	1	1	2	2
16	1	1	52	1	1	2	1	3	1
17	2	2	69	3	1	1	1	3	2
18	2	2	57	3	2	2	1	3	1
19	2	2	73	2	1	1	1	3	2
20	2	1	54	2	1	2	2	3	1
21	2	1	72	3	1	1	1	2	1
22	2	2	59	3	2	2	1	3	1
23	2	2	62	2	1	2	1	1	1
24	2	2	80	3	1	1	1	1	1
25	2	2	62	3	1	2	1	1	1
26	2	1	62	3	1	2	1	2	1
27	2	2	42	2	1	1	1	3	1
28	2	1	76	2	1	2	1	3	1
29	2	2	70	2	1	1	2	1	1
30	1	1	73	2	1	2	1	3	1
31	2	1	56	3	1	1	1	3	1
32	1	2	52	3	1	1	2	3	1
33	2	2	57	3	1	1	1	1	1
34	2	2	37	3	1	2	2	2	2
35	2	2	50	3	1	2	1	3	1
36	2	1	50	3	2	1	2	2	1

No	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
37	1	2	55	3	1	1	1	3	1
38	1	2	66	3	1	1	1	3	1
39	2	2	74	3	1	2	1	1	1
40	1	1	72	3	1	1	1	3	1
41	2	2	51	2	1	2	1	3	1
42	2	2	72	3	1	1	1	2	1
43	2	2	78	3	1	2	2	2	1
44	2	1	76	3	2	2	1	2	1
45	2	2	67	3	1	1	2	2	1
46	2	1	78	3	1	1	1	3	1
47	2	1	59	3	1	2	2	2	1
48	2	1	61	3	1	1	1	2	1
49	1	2	64	3	1	2	1	3	2
50	1	1	41	1	1	2	1	3	1
51	2	2	70	3	1	1	1	3	1
52	1	2	57	1	2	1	2	3	2
53	2	2	69	1	2	2	1	3	1
54	2	2	63	1	1	1	1	3	2
55	2	1	74	1	1	2	1	2	1
56	1	1	63	3	2	2	2	2	1
57	1	2	79	3	1	1	1	1	1
58	1	1	48	3	1	1	2	2	1
59	2	2	65	3	1	1	1	3	2
60	2	1	65	3	1	2	1	3	1
61	2	2	63	1	2	1	1	3	1
62	1	1	65	1	1	1	1	2	1
63	2	2	48	2	1	2	1	3	2
64	2	2	77	3	1	1	1	2	1
65	2	2	54	2	1	1	1	2	1
66	2	1	36	3	1	2	1	3	1
67	1	1	22	2	1	1	1	3	1
68	2	2	49	3	1	1	1	2	1
69	2	1	85	2	1	2	2	3	1
70	2	1	64	3	2	2	1	2	1
71	1	2	58	3	1	1	2	3	2
72	1	2	47	3	2	1	1	3	1
73	1	1	50	3	1	1	1	3	1
74	2	1	54	2	1	2	1	2	1
75	1	1	60	1	1	2	1	2	1

Keterangan :

- Y = Jenis Stroke
 X₁ = Jenis Kelamin
 X₂ = Umur
 X₃ = Status Hipertensi
 X₄ = Status Diabetes Mellitus
 X₅ = Status Hiperkolesterol
 X₆ = Riwayat Stroke Keluarga
 X₇ = Indeks Massa Tubuh (IMT)
 X₈ = Status Merokok

Lampiran 4 - Tabel Kontingensi Jenis Kelamin

		Jenis Stroke		Total
		Hemoragik	Iskemik	
Jenis Kelamin	Perempuan	13	18	31
	Laki-Laki	9	35	44
Total		22	53	75

Lampiran 5 - Tabel Kontingensi Status Hipertensi

		Jenis Stroke		Total
		Hemoragik	Iskemik	
Hipertensi	Normal	5	4	9
	Hipertensi Perbatasan	4	17	21
	Hipertensi	13	32	45
Total		22	53	75

Lampiran 6 - Tabel Kontingensi Status Diabetes Mellitus

		Jenis Stroke		Total
		Hemoragik	Iskemik	
Diabetes Mellitus	Non Diabetes Mellitus	18	43	61
	Diabetes Mellitus	4	10	14
Total		22	53	75

Lampiran 7 - Tabel Kontingensi Status Hiperkolesterol

		Jenis Stroke		Total
		Hemoragik	Iskemik	
Hiperkolesterol	Non Hiperkolesterol	15	27	42
	Hiperkolesterol	7	26	33
Total		22	53	75

Lampiran 8 - Tabel Kontingensi Riwayat Stroke Keluarga

		Jenis Stroke		Total
		Hemoragik	Iskemik	
Riwayat Stroke	Tidak Ada Riwayat Stroke	17	41	58
Keluarga	Ada Riwayat Stroke	5	12	17
Total		22	53	75

Lampiran 9 - Tabel Kontingensi IMT

		Jenis Stroke		Total
		Hemoragik	Iskemik	
IMT	Berat Badan Kurang	1	7	8
	Kisaran Normal	5	18	23
	Obesitas	16	28	44
Total		22	53	75

Lampiran 10 - Tabel Kontingensi Status Merokok

		Jenis Stroke		Total
		Hemoragik	Iskemik	
Merokok	Tidak Merokok	18	47	65
	Merokok	4	6	10
Total		22	53	75

Lampiran 11 - Pengujian Independensi**Chi-Square Tests Jenis Kelamin*Jenis Stroke**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	4,048 ^a	1	,044	,070	,040
Continuity Correction ^b	3,078	1	,079		
Likelihood Ratio	4,017	1	,045		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	3,994	1	,046		
N of Valid Cases	75				

Chi-Square Tests Hipertensi*Jenis Stroke

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,062 ^a	2	,131
Likelihood Ratio	3,847	2	,146
Linear-by-Linear Association	,850	1	,357
N of Valid Cases	75		

Chi-Square Tests Diabetes Mellitus*Jenis Stroke

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,005 ^a	1	,945	1,000	,611
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,005	1	,945		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	,005	1	,945		
N of Valid Cases	75				

Chi-Square Tests Hiperkolesterol*Jenis Stroke

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,875 ^a	1	,171		
Continuity Correction ^b	1,241	1	,265		
Likelihood Ratio	1,913	1	,167		
Fisher's Exact Test				,207	,132
Linear-by-Linear Association	1,850	1	,174		
N of Valid Cases	75				

Chi-Square Tests Riwayat Stroke Keluarga*Jenis Stroke

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,000 ^a	1	,994		
Continuity Correction ^b	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,000	1	,994		
Fisher's Exact Test				1,000	,607
Linear-by-Linear Association	,000	1	,994		
N of Valid Cases	75				

Chi-Square Tests IMT*Jenis Stroke

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,783 ^a	2	,249
Likelihood Ratio	2,971	2	,226
Linear-by-Linear Association	2,703	1	,100
N of Valid Cases	75		

Chi-Square Tests Merokok*Jenis Stroke

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,633 ^a	1	,426	,467	,325
Continuity Correction ^b	,179	1	,672		
Likelihood Ratio	,603	1	,437		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	,625	1	,429		
N of Valid Cases	75				

Lampiran 12 - Pengujian Parameter Secara Serentak**Omnibus Tests of Model Coefficients**

	Chi-square	df	Sig.
Step 1 Step	9,623	4	,047
Block	9,623	4	,047
Model	9,623	4	,047

Lampiran 13 - Pengujian Kesesuaian Model**Hosmer and Lemeshow Test**

Step	Chi-square	df	Sig.
1	7,345	7	,394

Lampiran 14 - Tabel Ketepatan Klasifikasi**Classification Table^a**

			Predicted		
			Jenis Stroke		Percentage Correct
			Hemoragik	Iskemik	
Step 1	Jenis Stroke	Hemoragik	7	15	31,8
		Iskemik	3	50	94,3
	Overall Percentage				76,0

a. The cut value is ,500

Lampiran 15 - Pengujian Parameter Secara Parsial**Variables in the Equation**

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	X1(1)	,953	,545	3,054	1	,081	2,594
	X2	,032	,022	2,076	1	,150	1,033
	X3			2,986	2	,225	
	X3(1)	1,569	,910	2,973	1	,085	4,800
	X3(2)	,996	,781	1,628	1	,202	2,708
	Constant	-2,625	1,553	2,857	1	,091	,072

a. Variable(s) entered on step 1: X1, X2, X3.

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Zaynita Asmi Aulia yang biasa dipanggil Zaynita dilahirkan di Surabaya, 14 Juni 1996 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan suami istri, Joko Sukoyono dan Siti Munawaroh. Penulis tinggal dengan orang tua di Sidoarjo dan telah menempuh pendidikan formal dimulai dari RA Muslimat NU selama 3 tahun (1999-2002) dikarenakan penulis belum cukup umur untuk mendaftar sekolah dasar, SD Negeri Larangan

Sidoarjo (2002-2008), SMP Negeri 1 Candi (2008-2011), dan SMA Negeri 1 Sidoarjo (2011-2014). Setelah lulus dari SMA, penulis melanjutkan studinya di Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS Surabaya yang juga merupakan keluarga besar “*PIONEER*” dengan nomor sigma $\sigma_{01.110}^2$. Pada semester 2 dan 3 penulis mengikuti beberapa kepanitian tingkat departemen hingga tingkat institut. Pada akhir semester 4, penulis mendapatkan kesempatan pengalaman Kerja Praktek di PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk., Jalan Raya Tebel, Gedangan, Sidoarjo. Segala kritik dan saran akan diterima oleh penulis untuk perbaikan kedepannya. Jika ada keperluan atau ingin berdiskusi dengan penulis dapat menghubungi melalui *e-mail* zaynith.a@gmail.com.

Halaman ini sengaja dikosongkan